

На правах рукописи



**НАЛИМОВА** Наталия Венедиктовна

**ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ И ПРОБЛЕМЫ  
СОХРАНЕНИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ПРИРОДНОГО ЗАПОВЕДНИКА  
"ПРИСУРСКИЙ"**

Специальность 03.00.05 – Ботаника

**АВТОРЕФЕРАТ**

диссертации на соискание ученой степени  
кандидата биологических наук

Сыктывкар – 2003

Работа выполнена на кафедре экологии Марийского государственного университета

Научный руководитель: доктор биологических наук,  
профессор **ЖУКОВА Л.А.**

Официальные оппоненты: доктор биологических наук,  
старший научный сотрудник  
**МАРТЫНЕНКО В.А.**

доктор биологических наук,  
профессор **МАРКОВ М.В.**

Ведущая организация: Самарский государственный  
университет

Защита состоится « 17 » декабря 2003 года в 15 часов на заседании диссертационного совета Д 004.007.01 в Институте биологии Коми научного центра Уральского отделения РАН по адресу: 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ГСП-2, ул. Коммунистическая, д.28. Fax: 8(8212)24-01-63; e-mail: dissovet@ib.komisc.ru

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке Коми научного центра Уральского отделения РАН по адресу: 167982, Республика Коми, г. Сыктывкар, ул. Коммунистическая, д.24.

Автореферат разослан « 14 » ноября 2003 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
доктор биологических наук



**А.Г. Кудяшева**

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** Важность сохранения биоразнообразия осознана людьми, как на планетарном, так и национальном уровне. Об этом свидетельствуют принятая на Генеральной ассамблее Международного союза биологических наук (1991) Международная программа "DIVERSITAS", Международная Конвенция о сохранении биологического разнообразия (Рио-де-Жанейро, 1992) и российская государственная научно-техническая программа "Биологическое разнообразие" (1994). Основными направлениями программ являются оценка состояния и инвентаризация биологического разнообразия, в т.ч. изучение таксономического разнообразия. Научные приоритеты складываются из инвентаризации флор отдельных регионов и ООПТ, подготовки и издания региональных флористических сводок и Красных книг. Приоритетными объектами сохранения являются редкие и эндемичные виды, для обоснования мер охраны которых необходимо расширение исследований по экологии растений. Особое внимание в программах уделяется оценке состояния биоразнообразия на популяционном уровне и научному обоснованию его прогнозов (Сохранение биологического разнообразия, 1999).

Актуальность работы определяется как стратегическими задачами международных и российских программ, так и недостаточно полной и детальной изученностью флоры Чувашской Республики (Чувашии). Единственный источник для познания флоры – "Определитель высших растений Чувашской АССР" (Куданова, 1965) не отражает в полной мере степень ее изученности. Необходимость сбора материала для недавно изданной "Красной книги Чувашской Республики" (2001) и подготовки критической сводки по флоре республики также определяют важность проведенных исследований.

**Цель и задачи исследования.** Цель настоящего исследования: оценка флористического разнообразия, выявление и характеристика популяций редких видов растений государственного природного заповедника "Присурский", разработка рекомендаций по их охране.

Для реализации данной цели решались следующие задачи:

- Анализ истории изучения флоры района исследования;
- Инвентаризация видового состава флоры и составление таксономического списка сосудистых растений ГПЗ "Присурский";
- Оценка флористического разнообразия заповедника;
- Выявление эколого-ценотических характеристик ценопопуляций и морфо-биологических особенностей редких и эндемичных видов растений в пределах заповедника;
- Изучение возрастной структуры ценопопуляций редких и эндемичных видов растений как компоненты приспособленности их к условиям местообитания;
- Разработка рекомендаций по охране редких и эндемичных видов растений на основе комплексного эколого-ценотического и популяционно-онтогенетического подхода.

**Научная новизна работы.** Впервые проведена инвентаризация видового состава сосудистых растений флоры ГПЗ "Присурский" и составлен ее конспект. На территории заповедника обнаружено 46 не зафиксированных ранее в республике видов растений, один из которых – эндемик Среднего Поволжья *Astragalus zingeri* Korsh. (Камелин, 1988). Находки 15 видов растений (*Alchemilla semilunaris* Alech., *Astragalus zingeri*, *Euphorbia subtilis* Prokh., *Galatella angustissima* (Tausch) Novopokr., *Galium octonarium* (Klok.) Soó, *Gagea erubescens* (Bess.) Schult. et Schult. fil., *Helictotrichon desertorum* (Less.) Nevski, *Orobanche caesia* Reichenb., *Serratula cardunculus* (Pall.) Schischk., *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand., *Veronica spuria* L. и др.) позволили уточнить границы их ареалов.

Осуществлена оценка флористического разнообразия заповедника по показателям альфа- и гамма-разнообразия, проанализированы таксономическая и географическая структура, эколого-ценотический и биоморфный состав флоры.

Впервые составлен список редких видов растений заповедника и для них определены введенные нами критерии редкости. Изучены эколого-ценотическая приуроченность, морфо-биологические особенности и возрастная структура ценопопуляций редких и эндемичных видов растений в пределах заповедника. Предложена и апробирована новая методика количественного расчета внутриландшафтной активности ценопопуляций. Выделены основные онтогенетические состояния 15 ранее не изученных в этом плане видов растений. Разработаны рекомендации по охране редких видов, которые основаны на предложенном нами комплексном подходе: выявлении эколого-ценотической характеристики, изучении морфо-биологических особенностей и оценке возрастной структуры ценопопуляций.

**Теоретическая и практическая значимость работы.** В "Красной книге Чувашской Республики" (2001) использованы наши материалы по выявлению, распространению и экологии более 100 редких видов растений. На их основании нами проведено редактирование этого издания, выполнено 105 оригинальных рисунков, занесено в Красную книгу 15 видов, в т.ч. 9 ранее не указанных для республики видов, и 12 видов рекомендовано для включения в список редких растений Чувашии.

В ведущие гербарии страны (MW, LE) передано более 100 гербарных образцов редких и ранее не зарегистрированных в республике видов растений. Результаты исследований отражены в "Летописи природы" ГПЗ "Присурский".

Материалы флористических исследований могут стать научной базой для подготовки критической сводки по флоре республики. Уточненные данные по морфо-биологическим признакам видов можно использовать при составлении региональных определителей растений. Результаты комплексного изучения ценопопуляций редких и эндемичных растений уточняют сведения о морфо-биологических, эколого-ценотических особенностях и структуре ценопопуляций данных видов. Предложенный нами комплексный подход к оценке состояния ценопопуляций редких видов растений служит теоретической основой для разработки рекомендаций по их сохранению.

**Апробация работы.** Результаты исследований доложены и обсуждены на заседаниях кафедры экологии МарГУ, были представлены на научно-практической конференции в рамках Европейского фестиваля ОПТ "Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия" (Чебоксары, 2000); на III и V Всероссийских популяционных семинарах: "Онтогенез и популяция" (Йошкар-Ола, 2000) и "Популяция, сообщество, эволюция" (Казань, 2001); на Международной научной конференции "Изучение и охрана биологического разнообразия природных ландшафтов Русской равнины" (Пенза, 1999); на Международном симпозиуме "Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы" (Пенза, 2001); на II Международной конференции "Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении исчезающих степей Евразии" (Чебоксары, 2002); на VI рабочем совещании по сравнительной флористике "Успехи сравнительной флористики в России. Вклад школы А.И.Толмачева" (Сыктывкар, 2003).

**Научные публикации по теме диссертации.** По теме диссертации опубликовано 23 работы, 2 – находятся в печати.

**Личный вклад автора.** Лично автором в 1998-2002 гг. проведена инвентаризация видового состава флоры заповедника; выполнено 305 геоботанических описаний; изучены эколого-ценотические характеристики ЦП 81 вида, морфо-биологические особенности и возрастная структура 121 природной ЦП 43 видов растений.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, выводов, рекомендаций, списка использованных источников и приложения. Общий объем работы составляет 337 страниц. Она включает 140 страниц собственно текста, 19 таблиц и 56 рисунков. Список источников объемом 34 страницы насчитывает 365 наименований, в т.ч. 21 – на иностранных языках. В приложение на 112 страницах вынесены: список видов сосудистых растений заповедника, 12 таблиц и 22 рисунка.

Диссертация подготовлена при поддержке проекта Глобального Экологического Фонда "Сохранение биоразнообразия", компонента "Особо охраняемые природные территории".

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

**Глава 1. ИСТОРИЯ ИЗУЧЕНИЯ ФЛОРЫ РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЯ.** Анализ истории изучения флоры района, где расположен заповедник "Присурский", проведен на основании ряда работ (Лепехин, 1771; Паллас, 1773; Коржинский, 1885, 1888, 1891; Korshinsky, 1898; Плетнева-Соколова, 1927, 1940, 1952; 1955, 1959а,б,в; Флора юго-востока ..., 1928-1936; Гордягин, 1934; Львова, 1936; Плетнева-Соколова, Львова, 1951; Куданова, 1965; и др.).

Обработка литературных сведений и гербарных образцов (MW, LE) с целью определения степени изученности флоры района исследования (Налимова и др., 2001) позволила выявить 238 видов растений, не указанных в "Определителе высших растений Чувашской АССР" (Куданова, 1965), 46 из них обнаружено

нами в заповеднике. С учетом этих видов и последних номенклатурных изменений (Черепанов, 1995) нами составлен таксономический спектр флоры Чувашской Республики. Он представлен 1245 видами растений из 530 родов и 121 семейства. Важность составления дополненного списка флоры республики обусловлена необходимостью корректного сопоставления с ней исследованной нами флоры заповедника "Присурский".

## Глава 2. ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.

**Раздел 2.1. Объекты исследования:** 1) Флора заповедника "Присурский" (9147,8 га), состоящего из лесного Алатырского (9025 га) и остепненных Батыревского (25 га) и Яльчикского (97,8 га) участков; флористические материалы по охранной зоне Алатырского участка не рассматривались; 2) Растительные сообщества 10 типов, выделенные нами на территории трех участков заповедника; 3) Ценопопуляции (ЦП) эндемика Среднего Поволжья *Astragalus zingeri* и ЦП 80 редких видов сосудистых растений, встречающихся в заповеднике. Из них ценопопуляции 44 видов находятся в пределах исследуемого района на северной, южной или западной границах их ареалов.

**Раздел 2.2. Методы изучения флоры и растительных сообществ.** Полевые исследования охватывают 1998-2002 гг. При изучении флоры применялись общепринятые *флористические методы*. Инвентаризация флоры в полевых условиях проводилась традиционным маршрутным методом. Протяженность маршрутов составила 2700 км. Для определения видов растений использовались классические и региональные определители. Проверка правильности определения ряда видов проведена специалистами-систематиками Гербария им. Д.П.Сырейщикова (MW) и кафедры высших растений МГУ: к.б.н. И.А.Губановым, к.б.н. Ю.Е.Алексеевым, к.б.н. К.П.Глазуновой, к.б.н. С.Р.Майоровым, к.б.н. Сухоруковым, к.б.н. В.Р.Филиным и др.; Гербария БИН РАН (LE): профессором, д.б.н. Н.Н.Цвелевым, к.б.н. В.М.Виноградовой, к.б.н. Д.В.Гельтманом, к.б.н. М.Л.Самотиной, к.б.н. А.Н.Сенниковым и др.; профессором МПГУ, д.б.н. А.Г.Еленевским и сотрудником Ульяновского пединститута Н.С.Раковым.

При исследовании растительных сообществ использовались *фитоценологические методы*. Стандартные геоботанические описания фитоценозов были выполнены на временных пробных площадках размером 10x10 м по общепринятой методике (Полевая геоботаника, 1959-1976; и др.). Обилие видов определялось по их проективному покрытию глазомерно с перекрестным контролем оценок покрытия при помощи сеточки и эталонорисунков градаций покрытия Л.Г.Раменского (1971). Процентное проективное покрытие видов переводилось в баллы по шкале Браун-Бланке (Миркин и др., 1989).

**Раздел 2.3. Методика оценки флористического разнообразия.** Оценка флористического разнообразия производилась с помощью традиционных в экологии показателей видового разнообразия – альфа- и гамма-разнообразия (Whittaker, 1972; Whittaker, Lewin, 1977). Для оценки альфа-разнообразия растительных сообществ использовали два параметра: видовую насыщенность

и видовое богатство, для определения которых выполнено 280 геоботанических описаний. Типы сообществ выделялись на основании доминантной классификации.

Под гамма-разнообразием понимается флористическое богатство, которое соответствует общему числу зарегистрированных видов на трех участках заповедника. Оценка гамма-разнообразия, т.е. флоры, заповедника включала следующие показатели:

- таксономическую структуру флоры (с учетом последних номенклатурных изменений (Черепанов, 1995));
- географическую структуру флоры (по "принципу биогеографических координат" (Юрцев, 1968; Юрцев, Камелин, 1991));
- эколого-ценотический состав флоры (с распределением видов по эколого-ценотическим группам, выделенным популяционными экологами О.В.Смирновой, Л.Б.Заугольной (Оценка и сохранение ..., 2000) на основе экологических групп А.А.Ниценко (1969) с учетом исторических свит Г.М.Зозулина (1970, 1973), с нашими дополнениями);
- экологический состав флоры, который отражает отношение видов к фактору увлажнения (с использованием экологических шкал Л.Г.Раменского с соавторами (Экологическая оценка ..., 1956));
- биоморфный состав флоры (на основании эколого-морфологической классификации И.Г.Серебрякова (1962, 1964) и Т.И.Серебряковой (1972)).

#### **Раздел 2.4. Методы исследования ценопопуляций.**

Методы исследования на ценотическом уровне. Фитоценотические методы использовались для определения экологической характеристики видов растений и их ценопопуляций, показателями которой являются *экологический ареал* вида (Цыганов, 1983) и *экологическое пространство* ЦП вида (Жукова, Бекмансуров, 2000; Ханина, Заугольная и др., 2000). Экологический ареал вида устанавливали по экологическим шкалам Л.Г.Раменского с соавт. (Экологическая оценка ..., 1956) и Д.Н.Цыганова (1983). Оценка экологического пространства ЦП видов получали путем обработки флористических списков геоботанических описаний фитоценозов по отечественным индикационным диапазонным шкалам Л.Г.Раменского с соавт. и Д.Н.Цыганова с использованием программного комплекса Ecoscale 2000 (авторы Л.Г.Ханина, Т.И.Грохлина; О компьютерной реализации ..., 1991). Было выполнено 305 геоботанических описаний. Результаты обработки признавались, когда процент используемых видов был больше 50.

Отбор проб почв методом конверта и определение pH их водной вытяжки проводилось согласно ГОСТам 17.4.4.02-84 и 26423-85.

Для оценки активности ценопопуляций редких растений в заповеднике на основе известных принципов (Юрцев, 1968, 1982, 1987) нами разработана методика количественного определения внутриландшафтной активности.

Методы исследования на популяционном уровне. Применялись демографические и популяционно-онтогенетические методы.

Типы ЦП видов определялись по известным классификациям (Работнов, 1950; Жукова, 1967; Уранов, Смирнова, 1969; Животовский, 2001).

Вычислялись общепринятые популяционные (демографические) показатели, характеризующие возрастную структуру ЦП: плотность средняя и экологическая на  $1\text{ м}^2$ ; индексы: возрастности –  $\Delta$  (Уранов, 1975), восстановления –  $I_B$  (Жукова, 1987, 1995), старения –  $I_C$  (Глотов, 1998) и эффективности –  $\omega$  (Животовский, 2001). Для малочисленных ЦП видов определялись численность и площади фитоценозов.

Изучение возрастной структуры ценопопуляций видов проводилось в течение вегетационного периода 2001 года по генеральной или выборочной совокупности. В последнем случае на трансектах ( $25 \times 1$  м) сплошным способом закладывалось 25 учетных площадок размером  $1\text{ м}^2$ . В качестве биологической счетной единицы рассматривались особь (генета) и парциальный побег или куст (рамета). Онтогенетические состояния выделялись согласно концепции дискретного описания онтогенеза (Работнов, 1950; Уранов, 1975). ЦП видов изучались с разной степенью детализации: путем выделения всех онтогенетических групп, без подразделения генеративной фракции на онтогенетические группы и экспресс-методом (Жукова, 1987), когда при отсутствии полного описания онтогенеза регистрировалась только принадлежность особей к прегенеративной, генеративной и постгенеративной фракциям.

*Методы исследования на организменном уровне.* При определении биоморф растений использовались *морфологические методы*. Отнесение растений к тому или иному онтогенетическому состоянию производилось на основании комплекса качественных морфологических признаков (Уранов, 1975; Онтогенетический атлас, 1997, 2000, 2003). Поскольку объектами исследования являлись редкие виды растений, изучение их биоморфы проводилось щадящим способом. Собирались единичные гербарные образцы онтогенетических состояний.

В работе применялись стандартные *статистические методы* (Плохинский, 1970; Лакин, 1990; Уланова, 1995). Вычисляли среднее арифметическое, ошибку среднего арифметического, медиану, моду, коэффициент вариации ( $C_v$ ); использовали критерий соответствия  $\chi^2$ , коэффициент ранговой корреляции Спирмена ( $r_s$ ). Сходство видового состава флор рассчитывалось по коэффициенту Жаккара (Шмидт, 1984). Обработка данных проводилась при помощи программ Statistica 5.0 for Windows и Microsoft Excel 7.0.

### **Глава 3. ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ГПЗ "ПРИСУРСКИЙ"**

**Раздел 3.1. Характеристика природных условий заповедника.** Территория ГПЗ "Присурский" расположена на северо-восточной окраине Приволжской возвышенности в пределах центральной части Восточно-европейской равнины. Алатырский участок заповедника находится в юго-западной части Чувашской Республики, на правом берегу р.Сура в ее среднем течении; Батыревский и Яльчикский участки – в Кубня-Карлинском, юго-восточном остепненном районе республики (Плетнева-Соколова, 1940). Батыревский участок приурочен к долине р.Б.Була, Яльчикский участок – к долине ручья Суринский.



На основании литературных источников дана характеристика рельефа, коренных и почвообразующих пород, гидрологических условий, климата и почв территорий трех участков заповедника. Рассмотрены факторы, которые могут способствовать созданию условий для мозаичного засоления почв растворимыми солями в депрессиях и (или) карбонатами кальция (Вальтер, 1975), т.е. карбонатного оглеения (Перельман, 1972), по основаниям склонов на Яльчикском участке.

Различия природных условий, обусловленные гетерогенностью геолого-геоморфологических и гидрологических, неоднородностью и дифференцированностью эдафических, особенностью локально-климатических условий, объясняют облесенность Алатырского участка и остепненность Батыревского и Яльчикского участков заповедника. Соответственно, разный характер абиотических факторов определяет различие и своеобразие флор этих участков, а также уникальность флоры Яльчикского участка.

**Раздел 3.2. Общая характеристика растительности Алатырского, Батыревского и Яльчикского участков заповедника.** Кратко рассмотрена история формирования современного облика Присурский лесов и луговых степей остепненных участков на основе ряда работ (Плетнева-Соколова, 1940, 1952; Андреев, 1971; Лесное хозяйство..., 1998; и др.).

На территории Алатырского участка в настоящее время преобладают вторичные березняки и интразональные сосновые леса при незначительной площади смешанных широколиственных лесов, ольшаников, осинников, суходольных лугов, травяных и переходных олиготрофных болот.

Современный облик растительности остепненных участков сформировался в условиях интенсивного нерегулируемого пастбищного и сенокосного использования. Исследованные нами на Яльчикском участке зональные (Плетнева-Соколова, 1940) луговые степи соответствуют северным (луговым) степям в понимании Г.И.Дохман (1968) и остепненным лугам в понимании Е.М.Лавренко (1980). Типчаково-ковыльные бедноразнотравные степи с доминированием *Stipa capillata* L. характеризуются нами как экстразональный в понимании В.В.Алехина (1936) тип растительности. Индикатором степных участков является *Galium octonarium*, встречающийся со 100% константностью. На поверхности почвы степей со значительным проективным покрытием встречается *Nostoc commune* Vauch., редко – *Thuidium abietinum* (Hedw.) B.S.G. и *Tortula ruralis* (Hedw.) Crome. На Яльчикском участке на склонах речной долины от истоков ручья Суринский вниз по течению наблюдается смена более мезофильной лугово-степной растительности на более ксерофильную степную; индикатором данной градации является смена *Festuca pseudovina* Hack. ex Wiesb. на *F. valesiaca* Gaudin. Различия растительности Батыревского и Яльчикского участков определяют более мезофильные условия и меньшая карбонатность субстратов первого.

Дана характеристика основных типов растительных сообществ и их распространение на трех участках заповедника.

**Раздел 3.3. Альфа-разнообразие растительных сообществ заповедника.** Для оценки альфа-разнообразия на лесном Алатырском участке заповедника

были выделены следующие типы сообществ: *березняки, широколиственные леса, черноольшаники, осинники, сосняки, мезофитные и суходольные луга*; на остепненных Батыревском и Яльчикском участках – *степи, луговые степи, мезофитные и гигрофитные луга*.

Видовая насыщенность в изученных сообществах Алатырского и Яльчикского участков варьирует в широких пределах – от 5 до 80 видов на 100 м<sup>2</sup> по сравнению с узким диапазоном варьирования (от 8 до 37) на Батыревском участке, что может свидетельствовать о большей гетерогенности местообитаний на первых двух участках. На большей части площадок отмечено от 20 до 30 видов при модальном числе видов 22 на Алатырском, 26 – на Батыревском и Яльчикском участках. Наиболее высокие значения видовой насыщенности и видового богатства зарегистрированы на мезофитных лугах (71-298) и в березняках (63-215) Алатырского участка, а также в луговых степях (80-215) Яльчикского участка. Сообщества Яльчикского участка в сравнении с таковыми Батыревского участка характеризуются большими значениями видового богатства, что определяет значительное флористическое богатство всего участка. Низкие значения рассмотренных показателей приходятся на осинники, черноольшаники и сосняки лесного участка, а также гигрофитные луга остепненных участков.

В целом, для заповедника отмечена положительная корреляция между средней видовой насыщенностью и видовым богатством изученных типов сообществ ( $r_s=0,63$ ;  $n=17$ ;  $P<0,01$ ).

Показатели варьирования числа видов на единицу площади значительны ( $C_v>25$  %), по классификации Г.Ф.Лакина (1990), почти во всех изученных типах сообществ Алатырского, в луговых степях Яльчикского, на гигрофитных лугах обоих остепненных участков и в целом по трем участкам, что свидетельствует о внутренней и общей неоднородности сообществ. Во многих сообществах остепненных участков наблюдается среднее варьирование числа видов на единицу площади ( $C_v=11-25$  %). Это определяется относительной устойчивостью к выпасу сообществ, сформировавшихся в процессе интенсивной пастбищной нагрузки и сенокоса.

На мезофитных лугах Алатырского участка зафиксировано значительное число видов подроста деревьев и кустарников (10-12), что свидетельствует об активно идущих процессах зарастания лугов.

На территории заповедника "Присурский" по сравнению с заповедниками: Приокско-Тerrasным, "Брянский лес", "Воронинский" и "Горки" (Оценка и сохранение ..., 2000) отмечены, в целом, меньшая средняя видовая насыщенность и более высокое видовое богатство изученных аналогичных типов сообществ. Это объясняется как значительным антропогенным влиянием в процессе предшествующего природопользования в исследуемом заповеднике, так и, во-первых, разнообразием типов коренных лесов, наличием богатых сообществ открытых местообитаний и мелколиственных лесов с благоприятным световым режимом, насыщением сообществ степными элементами на Алатырском участке, расположенном на границе с лесостепью, во-вторых, гетерогенностью луговых степей и уникальностью степных

сообществ на Яльчикском участке.

Изменение альфа-разнообразия растительных сообществ будет определяться ходом сукцессионных процессов в растительности, которые при полном заповедовании на рассматриваемой территории могут привести к сокращению видового богатства.

**Раздел 3.4. Гамма-разнообразие Алатырского, Батыревского и Яльчикского участков заповедника.** При флористической инвентаризации заповедника с 1998 по 2002 год нами зарегистрировано 744 вида сосудистых растений, относящихся к 371 роду и 97 семействам. В процессе исследований выявлено 46 до нас не зафиксированных в республике видов растений, из которых 41 вид является дикорастущим.

При всестороннем анализе учитывалась природная (аборигенная) флора, чтобы не исказить "исторически и экологически обусловленные соотношения в местной флоре" (Юрцев, Камелин, 1991). В список природной флоры не включены культивируемые, натурализующиеся культивируемые и адвентивные (заносные) виды, которые имеют малую историю и степень натурализации как в республике, так и на Батыревском (5 видов), Яльчикском (25), Алатырском (32 вида) участках заповедника. Общее число видов природной флоры заповедника составляет 710 видов (353 рода, 96 семейств). В пределах контура заповедника проходит граница различных ботанико-географических зон, поэтому оценка флор трех его участков проводилась отдельно.

**Таксономическая структура флоры.** В общих чертах соотношение таксонов высшего ранга во флоре заповедника соответствует флорам умеренных областей Голарктического флористического царства (Тахтаджян, 1978).

При сравнении спектров десяти "ведущих" семейств изученных флор с флорами лесостепного Мордовского Присурья (Тихомиров, Силаева, 1990) и заповедника "Керженский", находящегося на границе между подзонами южной тайги и подтаежных лесов (Решетникова, Урбанавичуте, 2000), с учетом "индикаторных" свойств определенных семейств (Хохряков, 1995; и др.) выявлен ряд флористических особенностей заповедника. Флора заповедника "Присурский" имеет сходство с флорой Мордовского Присурья, но более высокий ранг *Fabaceae* (5) свидетельствует о ее более "южном" характере, что, возможно, объясняется юго-восточным географическим положением заповедника относительно Мордовского Присурья. Флора Алатырского участка тяготеет к флорам южной части лесной зоны (невысокий ранг *Cyperaceae* – 5), а по сравнению с флорами Батыревского и Яльчикского участков – более "западного" характера (высокий ранг *Rosaceae* – 3). Участок граничит с лесостепной зоной (ранг *Brassicaceae* – 7).

Флоры Яльчикского и Батыревского участков степного характера (низкий ранг *Cyperaceae* – 8), в широтном аспекте близки к флорам лесостепной зоны (ранг *Brassicaceae* – 6) и в, то же время, имеют явно "южный" характер (высокий ранг *Fabaceae* – 3). Это может свидетельствовать о влиянии южных флор Восточного округа Европейской флористической провинции (Федоров, 1979). В долготном отношении флоры участков переходного характера между

восточно-европейскими и западно-сибирскими, с тяготением флоры Яльчикского участка к последним (низкий ранг *Rosaceae* – 8).

Выраженное преобладание видов ограниченного числа (10) семейств во флорах Батыревского (66,6 %) и Яльчикского (68,6 %) участков может быть связано с молодым возрастом степного типа флор, а также с "экстремальностью" развития растительного покрова (Толмачев, 1970, 1974) на территориях данных участков при усиленной антропогенной нагрузке и жестких геоморфологических и климатических условиях.

**Географическая структура флоры.** Согласно методике Б.А. Юрцева (1968; Юрцев, Камелин, 1991), нами выделено 5 широтных (зональных) групп: *бореальная, бореально-неморальная, неморальная, лесостепная или степная, пльоризональная*; и 8 долготных (провинциальных) групп: *пльорирегиональная, голарктическая, восточноевропейско-азиатско-североамериканская, европейскосевероамериканская, евросибирско-древнесредиземноморская, евроазиатская, евросибирская, европейская* с подразделением на подгруппы, в основном, отражающие границу распространения видов в восточноевропейском секторе.

Во флоре Алатырского участка доминируют виды обобщенной неморальной широтной группы (44,7 %) со значительной долей бореально-неморальных элементов (31,4 %). Бореальные элементы составляют 13,9 %, лесостепные или степные – 18,3 %. Лидирующее положение лесостепных или степных элементов во флорах Батыревского (42,3 %) и Яльчикского (48,3 %) участков свидетельствует об их степном характере и согласуется с расположением участков в лесостепной зоне (Коржинский, 1888; Плетнева-Соколова, 1940). Во флорах обоих участков значительную роль играют виды неморальной группы (24,3-22,0 %%).

В долготном отношении во флоре Алатырского участка преобладают евросибирские элементы (25,7 %), во флорах остепненных участков – евроазиатские элементы (30,2-29,4 %%) при значительном участии голарктических на Батыревском (22,1 %) и евросибирских – на Яльчикском (24,0 %) участках.

Распределение долей "западных" элементов, имеющих в данной меридиональной полосе восточную границу распространения, во флорах Алатырского, Батыревского и Яльчикского участков составляет: 16,1-11,5-11,6 %%%. Соотношение долей "восточных" по характеру ареала видов на участках равно 5,4-5,8-10,5 %%%. Это может говорить о немалом вкладе теплолюбивых видов западной ориентации в формирование флоры Алатырского участка и о усилении роли лесостепных или степных "восточных" элементов во флорах остепненных участков. Последний момент согласуется с тем, что остепненная растительность этих участков отнесена нами к приволжским остепненным лугам и луговым степям (Лавренко, 1980) с влиянием западно-сибирской лесостепи (Лавренко, 1956). Некоторые представители степного "восточного" элемента во флоре Яльчикского участка, возможно, являются реликтами пригляциальных степей эпохи валдайского оледенения (Лавренко, 1980).

Значительное число степных видов восточной ориентации,

западносибирско-казахстанских по происхождению, и наличие эндемика Среднего Поволжья *Astragalus zingeri* определяют уникальность степной флоры Яльчикского участка заповедника.

Эколого-ценотический состав флоры. Нами использовался вариант системы эколого-ценотических групп (<http://www.jcbi.ru/prez/prez5.shtml>), разработанный О.В.Смирновой и Л.Б.Заугольной. Виды природной флоры заповедника отнесены к 8 основным эколого-ценотическим группам (ЭЦГ): *лесной, опушечной, степной, луговой*, подразделенной на *суходольно- и пойменно-луговую* подгруппы, *болотной*, подразделенной на *олиготрофно- и мезотрофно-болотную* подгруппы, *прибрежно-водной, аллювиальной и внутриводной*. Среди лесной и опушечной ЭЦГ выделены: бореальная, неморальная, ольшаниковая и боровая подгруппы. Нами откорректирована и дополнена степная ЭЦГ. Она подразделена на *опушечно-степную, лугово-степную*, и предложенные нами, *северо-степную и типично степную* подгруппы. Среди большинства ЭЦГ выделены сорные подгруппы.

Во флоре Алатырского участка лидирующее положение занимают виды луговой группы (30,3 %), среди которых преобладают пойменно-луговые виды. На долю лесных видов приходится 26,0 %. Виды открытых пространств (55,6 %), включая опушечные, луговые и степные виды, определяют ядро флористического разнообразия, а инвазия древесных растений на луга при полном заповедовании может привести к снижению видового богатства флоры. Во флоре участка степные виды составляют 7,8 %. В обобщенной группе лесных и опушечных видов флоры доминируют неморальные виды (19,6 %) при меньшем числе ольшаниковых (10,4 %), бореальных (7,1 %) и боровых (6,4 %) видов. Следовательно, леса участка в целом характеризуются как бореально-ольшаниково-неморальные, что согласуется с положением территории в зоне широколиственных лесов (Исаченко, Лавренко, 1980) и участием в Присурском лесном массиве наряду с широколиственными лесами подтаежных лесов (Плетнева-Соколова, 1940; Порфирьев, 1967; Яруткин, 1980).

Во флоре Батыревского участка преобладают луговые виды (38,4 %) и в меньшем числе представлены степные виды (33,7 %). Во флоре Яльчикского участка лидирующее положение занимают степные виды (39,1 %) при значительном участии луговых видов (33,2 %). Характер "степистости" (Дохман, 1968) флоры обоих участков сходный – доминируют лугово-степные виды (14,8-18,0 %). Специфику флоры Яльчикского участка определяет содержание большего числа кальцефильных (15,4 %), слабо галофильных (3,8 %) и типично степных (2,0 %) видов по сравнению с флорой Батыревского участка. Различие флор обоих участков отражает небольшая величина показателя видового сходства (коэффициент Жаккара равен 0,63).

Число сорных от общего числа видов флоры довольно велико на Алатырском участке (17,0 %) и еще более значительно на остепненных Яльчикском (23,9 %) и Батыревском (26,7 %) участках, что связано с усиленным нерегулируемым выпасом до организации заповедника.

Таким образом, установлено, что флора Алатырского участка имеет лесолуговой характер, флора Батыревского участка – степно-луговой, флора

Яльчикского участка – лугово-степной характер.

Анализ экологического состава, отражающего отношение видов к фактору увлажнения, показал, что во флорах Алатырского, Батыревского и Яльчикского участков преобладает обобщенная группа мезофитов (соответственно 76,4-67,8-66,3 %%%). На первом участке значительно число гигрофитов (16,9 %), на остепненных участках – мезоксерофитов (16,1-18,0 %%%). Соотношение экологических групп во флорах остепненных участков сходное и может свидетельствовать о том, что отличие флористического состава и уникальность флоры Яльчикского участка определяются особенностями химического состава почвы и подстилающих пород.

**Биоморфный состав флоры.** Виды флоры отнесены к 25 биоморфам. Биоморфный анализ подтверждает лесной облик Алатырского участка (доля древесных и полудревесных растений – 9,3-1,0 %%%); господство длинно- (16,8 %) и короткокорневищных (14,7 %) травянистых растений при меньшем числе стержнекорневых (10,1 %) связано с мезофильными условиями. Во флорах Батыревского и Яльчикского участков лидирующее положение занимают стержнекорневые травы (17,6-18,0 %%%), что характерно для всех типов степей (Борисова, 1960; Серебряков, 1962; Голубев, 1965; и др.). Доля длинно- и короткокорневищных растений на этих участках меньше: 14,5-13,9 %%% и 12,2-11,3 %%%. Относительно засушливый климат в районе участков и выпас определяют значительный процент травянистых монокарпиков (31,4-28,9 %%%), среди которых преобладают малолетники.

Установленное разнообразие жизненных форм растений, отражающих приспособленность растений к условиям среды обитания (Серебряков, 1962, 1964), свидетельствует о гетерогенности экологических условий в заповеднике.

#### **Глава 4. ЭКОЛОГО-ЦЕНОТИЧЕСКИЕ, МОРФО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПОПУЛЯЦИЙ РЕДКИХ И ЭНДЕМИЧНЫХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ В ПРЕДЕЛАХ ГПЗ "ПРИСУРСКИЙ", ПРОБЛЕМЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ**

**Раздел 4.1. Редкие и эндемичные виды растений.** ГПЗ "Присурский" (без учета охранной зоны) характеризуется большим числом редких видов (155), что отражено в значительной доле редких (20,8 %) от общего числа видов флоры и высокой доле редких (41,8 %) от общего числа видов, занесенных в "Красную книгу Чувашской Республики (ЧР)" (2001).

Приведен список редких видов растений заповедника. Для этих видов установлены критерии редкости, введенные нами на основании определенных признаков. Например, признаки экологического критерия редкости – узкая экологическая амплитуда (стеновалентность) и (или) стенобионтность вида по отношению к различным факторам среды; кальцефильность, галофильность или другая специфическая экологическая приуроченность ценопопуляций вида. Для изученных видов данные признаки определялись по шкалам Л.Г.Раменского с соавт., Д.Н.Цыганова и по особенностям экотопологической приуроченности их ЦП в заповеднике с учетом распространения по республике.

Анализ 155 видов по введенным нами 5 критериям редкости показал, что

основанием для отнесения к редким видам Чувашии и заповедника для 85,1 % видов является ценотический критерий, наиболее зависимый от степени антропогенной нагрузки; для 73,4 % видов – экологический критерий, для 72,1 % – географический, для 13,6 % – консортивный и для 9,7 % видов – популяционный критерий.

Максимальная по сравнению с другими участками представленность редких видов во флоре (18,7 %), наличие эндемичного вида, 2 видов, занесенных в "Красную книгу РСФСР" (1988), большого числа видов "Красной книги ЧР" (18,3%), а также встречаемость популяций 12 видов только на данной территории характеризуют Яльчикский участок заповедника как уникальный степной флористический комплекс Чувашской Республики (Налимова, 2002).

По характеру приуроченности ценопопуляций наиболее интересных редких видов на территории трех участков, отраженному в приведенных картах-схемах точечного распределения ЦП, в пределах заповедника установлены наиболее ценные участки их обитания в качестве особых рефугиумов.

**Раздел 4.2. Эколого-ценотическая характеристика ценопопуляций редких и эндемичных видов растений.** Изучены эколого-ценотические особенности ЦП 81 вида редких растений заповедника.

**Ценотическая приуроченность.** По преимущественной приуроченности ЦП к определенным типам растительности заповедника, изученные виды подразделены на 6 ценотических групп (степную, лугово-степную, луговую, опушечно-полянню-лесную, лесную и болотную). Рассмотрены: характер распределения ценопопуляций редких видов по сообществам с учетом обилия, их топологическая приуроченность и "социальные" свойства, определяемые как их отношение к сомкнутости растительности (Юрцев, 1968).

**Экологические особенности.** Рассчитаны экологические ареалы редких видов, экологические пространства ЦП данных видов и их экологические амплитуды при различных грациях обилия по 5 экологическим шкалам Л.Г.Раменского с соавт. и 6 шкалам Д.Н.Цыганова. Определенные нами экологические пространства ЦП растений в заповеднике позволяют расширить амплитуды экологических ареалов 32 изученных редких видов по шкалам Л.Г.Раменского с соавт. и (или) Д.Н.Цыганова, а также эндемичного *Astragalus zingeri* (Родионова, 2000) – по фактору увлажнения почв.

Проведен нетрадиционный экологический анализ видов на основе новой методики количественного определения экологической валентности и нового методологического подхода по разделению понятий стено-эвривалентности и стено-эврибионтности видов, разработанных Л.А.Жуковой (2003). Анализ редких видов по 6 экологическим шкалам Д.Н.Цыганова показал, что из них 60 видов стеновалентны по различным факторам среды, что определяет узкие адаптационные возможности их ЦП. У более половины данных видов это связано со стеновалентностью по фактору солевого режима и около 1/3 – по фактору увлажнения почв. В заповеднике большинство стеновалентных видов имеет невысокую долю реализованности экологических ареалов по факторам среды, определяющим их стеновалентные позиции (от 3,3 до 48,7 %).

Кальцефильные редкие виды. Выделение кальцефилов проводилось на

основе изучения приуроченности ценопопуляций растений к богатым карбонатами субстратам в пределах заповедника с учетом их распространения по всей Чувашии, т.е. в региональном плане (Кожевников, 1983). Согласно классификации Л.И.Малышева (1965), виды растений были подразделены на кальцефилы облигатные и факультативные. Кальцефильные растения степей и луговых степей, произрастающие в заповеднике (Чувашия) на пределе северной границы их ареалов, имеют сходную экологическую приуроченность в лесостепной зоне на территории центральной части Приволжской возвышенности (Масленников, 1993). Это может свидетельствовать о наследственной закрепленности кальцефилии у ряда видов. У ЦП этих видов наблюдается увеличение требовательности к фактору карбонатности по мере их удаления от основного ареала (Вальтер, 1982). Кальцефильность ряда видов растений определяет узкую локализацию их ЦП в пределах заповедника и редкую встречаемость на территории республики.

Слабо галофильные редкие виды. Локализованное распространение ЦП 13 видов на Яльчикском участке и ЦП 4 видов на Батыревском участке, отнесенных нами к факультативным слабым галофитам на основании литературных данных об их индикаторном значении и сопряженной встречаемости ЦП, может свидетельствовать о мозаичном слабом засолении субстратов растворимыми солями и (или) засолении карбонатами кальция. Основным аргументом наличия засоления на первом участке является присутствие сообществ, сходных с ассоциациями *Cirsietalia esculenti* Mirk. et V.Golub in V.Golub 1994, которые характерны для лугов на средnezасоленных почвах в степной зоне Восточной Европы (Миркин и др., 2001).

**Внутриландшафтная активность.** На основе принципов, изложенных в работах Б.А.Юрцева (1968, 1982, 1987; Юрцев, Камелин, 1991), нами предложена методика количественного учета внутриландшафтной активности ЦП видов по соотношению трех показателей (в долях): широты амплитуды экологического пространства ЦП вида по условиям увлажнения, встречаемости и максимального обилия. Первый показатель рассчитывается как разностное отношение диапазона экологического пространства ЦП вида по увлажнению к общему диапазону увлажнения определенного участка заповедника. Встречаемость ЦП вида в ландшафте выражается в доле площадок с их участием от общего числа пробных площадок, заложенных во всех типах фитоценозов пропорционально занимаемой ими площади. Для характеристики обилия используются предложенные Л.Г.Раменским с соавт. (Экологическая оценка ..., 1956) градации, выраженные через проективное покрытие.

Нами установлено, что с высокой вероятностью ( $P < 0,001$ ) при  $n=106$  существует положительная корреляционная связь между шириной амплитуды по увлажнению и встречаемостью ( $r_s=0,79$ ), встречаемостью и обилием ( $r_s=0,51$ ), шириной амплитуды по увлажнению и обилию ( $r_s=0,50$ ). Исходя из выявленной нами зависимости и согласно экспертной оценке, для измерения ландшафтной активности нами разработана 4-ступенчатая шкала активности (таб.). Степень активности ЦП видов определяется по предложенной системе соотношений параметров трех показателей активности.



**Классификационная таблица показателей  
ландшафтной активности ценопопуляций видов**

| Степень<br>(ступени)<br>активности | Показатели активности (в долях)  |                 |                        |
|------------------------------------|--|-----------------|------------------------|
|                                    | амплитуда экологического<br>пространства ЦП вида по<br>условиям увлажнения | встречаемость   | максимальное<br>обилие |
| Высокая (IV)                       | более 0,40   | более 0,40      | 1; 0,30                |
| Средняя (III)                      | от 0,20 до 0,40  | от 0,20 до 0,40 | 0,04                   |
| Низкая (II)                        | от 0,10 до 0,20  | от 0,10 до 0,20 | 0,03                   |
| Очень низкая (I)                   | менее 0,10   | менее 0,10      | 0,01                   |

Анализ распределения ЦП редких видов растений по степени активности на Яльчикском (50 видов), Батыревском (22 видов) и Алатырском (34 видов) участках заповедника показал, что ЦП от 68,2 до 97,1 %% изученных видов в пределах этих участков характеризовались низкой активностью, из них ЦП около 60 % видов – очень низкой активностью. Средней активностью обладали ЦП от 2,9 % редких видов на Алатырском участке до 31,8 % – на Батыревском участке. Только на Яльчикском участке ЦП 3 редких для республики степных видов достигали высокой активности. Выявлено, что ЦП кальцефильных видов на Яльчикском участке с высоко карбонатным субстратом обладали большей степенью активности по сравнению с Батыревским; ЦП более мезофильных видов на Батыревском участке с менее ксерофитизированными условиями проявляли большую активность по сравнению с Яльчикским участком.

Таким образом, изучение эколого-ценотической приуроченности ЦП редких видов выявило, что сохранение устойчивости ЦП редких степных, лугово-степных и луговых растений, нуждающихся в относительной нарушенности травостоя, и поддержание степного характера растительности Яльчикского и Батыревского участков возможно при наличии регулируемого выпаса. Устойчивость ЦП редких луговых и опушечно-полянно-лесных растений на лесном Алатырском участке зависит от сохранения открытых местообитаний. Перспективы развития ЦП редких лесных и болотных растений определяются ходом естественных сукцессионных процессов.

**Раздел 4.3. Морфо-биологические особенности редких и эндемичных видов растений.** Описаны морфо-биологические особенности 7 степных редких видов и гибридов. Обнаружено паразитирование *Orobanche caesia* L. не только на *Artemisia austriaca* Jacq. (Цвелев, 1981; и др.), но и на *Achillea millefolium* L., *Inula britannica* L., что дополняет сведения о биологии вида.

На основании двух классификаций установлены типы биоморф 43 видов редких растений в пределах заповедника. По демографической классификации (Смирнова, Заугольнова и др., 1976; Жукова, Заугольнова и др., 1989) 25 изученных видов растений относятся к моноцентрическому, 7 – к неявнополицентрическому и 11 – к явнополицентрическому типам биоморф. По эколого-морфологической классификации И.Г.Серебрякова (1962, 1964) и Т.И.Серебряковой (1972), дополненной Л.А.Жуковой в соавторстве с Л.Б.Заугольной и др. (1989), выделено 19 типов биоморф. Приведены

оригинальные рисунки биоморф и фотографии внешнего вида 30 изученных редких видов.

Анализ характера морфологической дезинтеграции изученных редких растений разных биоморф позволил установить, что самоподдержание ценопопуляций 25 вегетативно неподвижных моноцентрических (*Astragalus zingeri* и др.) и 5 вегетативно слабоподвижных неявнополицентрических видов зависит только от семенного или спорового способа размножения. Поздняя неспециализированная дезинтеграция без омоложения не играет существенной роли для самоподдержания. Устойчивость ЦП данных видов определяется активностью инспермации, которая зависит, прежде всего, от интенсивности пастбищной нагрузки. Самоподдержание ценопопуляций 11 явнополицентрических вегетативно подвижных и 2 неявнополицентрических вегетативно слабоподвижных видов (*Galatella angustissima*, *Serratula cardunculus*) с относительно высокой интенсивностью разрастания, в основном, обеспечивается вегетативным размножением при специализированной и неспециализированной (без омоложения и с неглубоким омоложением) дезинтеграции. Данными типами вегетативного размножения может обеспечиваться неопределенно долгое самоподдержание ЦП этих видов, перспективы которого, в большей мере, зависимы от локальных климатических и экологических условий.

**Раздел 4.4. Особенности возрастной структуры природных ценопопуляций редких и эндемичных видов растений разных биоморф.** Нами была изучена возрастная структура 121 ценопопуляции 43 редких и эндемичных видов растений, представленных на территории заповедника. Для анализа 43 вида по сходству биоморф были объединены в 12 групп. Приведены рисунки онтогенетических состояний 20 изученных видов, из которых у 15 видов основные онтогенетические состояния были выделены нами впервые. Даны характеристики 68 фитоценозов, где были исследованы ЦП.

Оценка возрастной структуры ценопопуляций показала, что на особенности организации ЦП видов оказывают влияние экологические и погодные условия среды обитания, а также характер антропогенного воздействия. В целом, у изученных ЦП 43 видов разных биоморф преобладали онтогенетические спектры с абсолютным максимумом на генеративной фракции, определяющиеся как более устойчивые (Смирнова, Торопова, 1994). Отмечено сходство выявленных онтогенетических спектров с вариантами спектров, характерными для растений аналогичных биоморф в других регионах.

Изученные природные ценопопуляции 43 редких и эндемичных видов растений, при незначительном числе инвазионных и одной регрессивной ЦП, являлись нормальными. В ЦП 10 видов, исследованных путем выделения всех онтогенетических групп, представлены все основные варианты онтогенетических спектров. Среди них при малом числе полночленных нормальных ЦП преобладали неполночленные молодые нормальные и зрелые нормальные ЦП по классификации Л.А.Жуковой (1967) и А.А.Уранова, О.В.Смирновой (1969). Демографическая неполночленность ЦП редких видов может свидетельствовать об их относительной неустойчивости.

На примере *Galium octonarium* и *Helichrysum arenarium* (L.) Moench установлено, что ЦП этих видов на высоком уровне значимости ( $P < 0,01$ ) достоверно отличаются по плотности онтогенетических фракций ( $\chi^2_{\phi} = 15,54$ ,  $\nu = 4$ ;  $\chi^2_{\phi} = 17,01$ ,  $\nu = 6$  соответственно). Это может служить подтверждением различия значений индекса восстановления у изученных ЦП, зависящих от соотношения достоверно отличающихся плотностей прегенеративной и генеративной фракций.

Исследование ЦП 43 редких и эндемичных видов растений в пределах заповедника позволило установить, что ЦП 24 видов характеризовались слабой способностью к самоподдержанию и близки к критическому состоянию, о чем свидетельствуют низкие значения индекса восстановления, меньше 1,0. Отдельные ЦП 19 редких видов (в том числе *Astragalus zingeri*) способны к самоподдержанию, но, в целом, процессы возобновления в них затруднены.

Выявлено, что критическое состояние и нестабильность процессов самоподдержания ценопопуляций редких видов растений в заповеднике определяются усиленным нерегулируемым выпасом и сенокошением, которые вызывают перерывы в инспермации и элиминацию особей, ослабленной семенной продуктивностью степных растений на пределе их ареалов и, возможно, флуктуациями погодных условий.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Оценка флористического разнообразия сообществ (альфа-разнообразие) и в целом заповедника "Присурский" (гамма-разнообразие) показала, что оно во многом зависит от геолого-геоморфологических, гидрологических, эдафических, локально-климатических условий и антропогенного влияния.

Применение двух подходов к оценке флоры заповедника позволило решить поставленные задачи.

Сложность зонального положения трех участков заповедника определяет важность изучения таксономической и географической структуры, эколого-ценотического и биоморфного состава флор этих участков. Проведенный типологический анализ биоразнообразия участков заповедника, основанный на особенностях видов в целом и на традиционном понимании флоры как "совокупности видов растений", встречающихся на конкретной территории (Толмачев, 1974), позволил определить специфику их флор с позиций классической флористики.

Оценка флоры, согласно концепции Б.А.Юрцева (1982, 1987), как "материальной системы местных популяций видов", населяющих определенную территорию, дала возможность рассмотреть ее в популяционном аспекте и выявить популяционные характеристики изученных редких растений.

Исследования на организменном, популяционно-видовом и ценотическом уровнях позволили разработать методологию комплексной оценки состояния популяций редких видов растений – комплексный эколого-ценотический и популяционно-онтогенетический подход. Изучение эколого-ценотической приуроченности природных ценопопуляций дало возможность предложить критерии внутриландшафтной активности, которая характеризует их позиции в

данных ландшафтно-климатических условиях. Определение экологических свойств видов (в частности, экологических валентностей) позволило установить адаптационные экологические потенции ЦП; характеристика биоморф – особенности размножения, обеспечивающие самоподдержание ЦП; исследования возрастной структуры – реализацию процессов самоподдержания ценопопуляций.

Полученные нами популяционные характеристики являются объективными показателями состояния редких видов растений в пределах заповедника. Обладая прогностической ценностью, они свидетельствуют, с одной стороны, о тревожной перспективе развития ЦП изученных редких видов, с другой, дают возможность разработать научно-обоснованные рекомендации для их сохранения. На основе изменения параметров природных ЦП редких видов растений возможно выявление некоторых тенденций динамики флоры.

Апробация комплексного подхода подтверждает его практическую и теоретическую значимость.

## ВЫВОДЫ

1. Анализ истории ботанических исследований территории заповедника "Присурский" свидетельствует о недостаточной изученности его флоры. Проведенная нами инвентаризация биоразнообразия сосудистых растений заповедника, в т.ч. находки 46 ранее не указанных для Чувашской Республики видов, способствовали более полному и достоверному выявлению, как флоры заповедника, так и флоры республики.

2. Флора госзаповедника "Присурский" включает 744 вида сосудистых растений из 371 рода и 97 семейств, в т.ч. 49 адвентивных и культивируемых видов. Это составляет 60 % от уточненного нами состава флоры республики и свидетельствует о ее достаточно высоком видовом богатстве. На Алатырском участке выявлено 610 видов (325 родов, 91 семейство), на Яльчикском участке – 368 видов (207 родов, 50 семейств) и на Батыревском участке – 260 видов (162 рода, 42 семейства). Степень флористического разнообразия исследованных участков заповедника различна, определяется спецификой их природных условий и размерами территорий.

3. Таксономическая структура природной флоры отражает положение заповедника между Прибалто-Волго-Днепровским и Восточным округом Европейской флористической провинции (Федоров, 1979) с тяготением степной флоры Яльчикского участка к таковым последнего округа. Оценка флористического разнообразия заповедника по показателям альфа- и гамма-разнообразия показала гетерогенность экологических условий заповедника, расположение территорий его участков в лесной и лесостепной зонах и уникальность степной флоры Яльчикского участка заповедника.

4. На территории заповедника выявлено 155 редких для Чувашской Республики и заповедника видов растений, в том числе, эндемик Среднего Поволжья *Astragalus zingeri* Korsh.. Из них 3 вида занесены в "Красную книгу РСФСР" (1988), 89 – в "Красную книгу Чувашской Республики" (2001). Оценка редкости этих видов проведена по предложенным нами 5 критериям редкости:

ценотическому, экологическому, географическому, консортивному и популяционному. Введение критериев редкости позволяет четче выявить причины редкости ЦП видов на территории республики и наметить реальные пути сохранения биоразнообразия.

5. Результаты изучения ценопопуляций редких растений в пределах заповедника позволили дополнить сведения о эколого-ценотических характеристиках 81 вида: расширены амплитуды экологических ареалов 33 видов по шкалам Л.Г.Раменского с соавт. и (или) Д.Н.Цыганова; выявлена стеновалентность 60 видов по различным экологическим факторам, что обуславливает узкие адаптационные возможности их ЦП. Предложенный количественный подход определения внутриландшафтной активности позволил установить, что ЦП более 3/4 редких видов растений характеризовались низкой активностью, и, следовательно, уязвимы.

6. Исследования морфо-биологических особенностей растений и описания их жизненных форм в пределах ценопопуляций 43 редких видов позволили выяснить, что большинство из них являются вегетативно неподвижными и имеют моноцентрический тип биоморфы, а устойчивость их ЦП зависит от интенсивности семенного размножения.

7. Изучение возрастной структуры природных ценопопуляций 43 редких и эндемичных видов растений как компоненты приспособленности их к условиям местообитания показало, что на территории заповедника большинство исследованных ЦП были нормальными, но ЦП более половины изученных видов близки к критическому состоянию. Для ЦП остальных растений отмечена нестабильность процессов самоподдержания. В ЦП 10 видов при выделении всех онтогенетических групп преобладали неполноценные молодые нормальные и зрелые нормальные ценопопуляции.

8. Предложен комплексный эколого-ценотический и популяционно-онтогенетический подход для оценки состояния и перспектив развития ценопопуляций на основе популяционных характеристик. Популяционные показатели редких видов растений в пределах заповедника, полученные путем исследования их эколого-ценотической приуроченности, морфо-биологических особенностей и возрастной структуры ЦП, выявили уязвимость, узкие адаптационные потенции и затрудненность процессов самоподдержания ценопопуляций. Это подтверждает обоснованность занесения в "Красную книгу Чувашской Республики" 15 предложенных нами видов и дает основание в дальнейшем расширить список редких растений Чувашии еще на 12 видов.

## РЕКОМЕНДАЦИИ

На основе комплексного эколого-ценотического и популяционно-онтогенетического подхода для охраны ценопопуляций редких и эндемичных видов растений, которые являются генетическим потенциалом высокого уровня флористического разнообразия и определяют своеобразие флоры заповедника, разработаны научно-обоснованные рекомендации:

- использовать предложенные нами критерии оценки редкости растений при составлении списков видов, заносимых в региональные Красные книги;

- применять расчеты внутриландшафтной активности по разработанной нами методике для определения состояния ЦП редких видов;
- использовать при изучении возрастной структуры ЦП экспресс-метод (Жукова, 1987) – определение принадлежности особей к прегенеративной, генеративной, постгенеративной фракциям и индекса восстановления – для экспертной оценки способности ЦП редких видов растений к самоподдержанию;
- на основе комплексного подхода разрабатывать стратегию сохранения редких видов растений для конкретных территорий, объединяя эколого-ценотические и популяционно-онтогенетические методы исследования;
- необходим длительный мониторинг ЦП в течение ряда лет и специальные наблюдения за их сезонной динамикой, включая регистрацию появления и отмирания проростков и ювенильных растений, для выяснения перспектив развития ЦП редких видов растений на ООПТ;
- рекомендуется поддерживать регулируемый умеренный выпас на остепненных участках заповедника "Присурский" для обеспечения устойчивости ценопопуляций редких степных растений, сокращения элиминации особей и увеличения интенсивности и периодичности их инспермации; необходимо сохранение открытых местообитаний на лесном участке заповедника для поддержания устойчивости ЦП степных, луговых и опушечно-полянных видов.

Для каждого из участков заповедника "Присурский" разработаны конкретные предложения по сохранению редких видов растений.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. *Налимова Н.В.* Систематико-географический анализ редких и исчезающих растений Чувашской Республики // Экол. вестн. Чувашской Республики: Матер. III и IV науч.-практ. респ. конф. – Чебоксары, 1998. – Вып.19. – С. 60-63.
2. *Налимова Н.В.* Экологический анализ редких исчезающих растений Чувашской Республики // Науч. тр. гос. природ. заповед. "Присурский": Матер. I Межрегион., бассейновой науч.-практ. конф. "Изучение природы и биоразнообразия Присурья" (Чебоксары, 26-28 марта 1998 г.). – Чебоксары; Атрат, 1999. – Т.1. – С. 126-130.
3. *Налимова Н.В.* Новые высшие сосудистые дикорастущие растения Чувашской Республики // Науч. тр. гос. природ. заповед. "Присурский": Матер. I Межрегион., бассейновой науч.-практ. конф. "Изучение природы и биоразнообразия Присурья" (Чебоксары, 26-28 марта 1998 г.). – Чебоксары; Атрат, 1999. – Т.2. – С. 69-71.
4. *Налимова Н.В.* Перспективно-декоративные дикорастущие растения Присурья // Науч. тр. гос. природ. заповед. "Присурский": Матер. I Межрегион., бассейновой науч.-практ. конф. "Изучение природы и биоразнообразия Присурья" (Чебоксары, 26-28 марта 1998 г.). – Чебоксары; Атрат, 1999. – Т.2. – С. 72-81.
5. *Налимова Н.В., Димитриев А.В.* Флористическое описание Батыревского суркового заказника Чувашской Республики // Сурки палеарктики: биология и управление популяциями: Тез. докл. III Междунар. (VII) Совещ. по суркам стран СНГ (Бузулук, 6-10 сент. 1999 г.). – М.: Диалог-МГУ, 1999. – С. 65-67.
6. *Димитриев А.В., Налимова Н.В.* К вопросу о флористическом исследовании Батыревского суркового заказника // Изучение и охрана биологического разнообразия

природных ландшафтов Русской равнины: Матер. Междунар. науч. конф. 18-19 мая 1999 г. – Пенза, 1999. – С. 96-97.

7. *Налимова Н.В.* Дополнения к флоре юго-восточной части Чувашской Республики // Экол. вестн. Чувашской Республики: Матер. науч.-практ. и экол. конф. – Чебоксары, 2000. – Вып.21. – С. 13-16.

8. *Налимова Н.В.* Редкие и нововьявленные виды растений ГПЗ "Присурский" // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: Матер. науч.-практ. конф. в рамках Европ. фестиваля охраняемых природ. территорий "Европарк" (Чебоксары, 23-25 мая 2000 г.). – Казань: Форт-Диалог, 2000. – С. 154-160.

9. *Налимова Н.В., Баясный В.И.* Эколого-биологические особенности и приемы размножения редких и исчезающих видов растений Чувашской Республики // Экол. вестн. Чувашской Республики: Матер. сб. науч. тр. Чебоксарского филиала ГБС им. Н.В.Цицина РАН "Проблемы рекреационных ландшафтов и охраны природы. Вып.3". – Чебоксары, 2000. – Вып.22. –С.70-75.

10. *Налимова Н.В. и др.* Список редких видов растений и грибов для включения в первый том Красной книги Чувашской Республики: Препринт / Коллектив авторов. – Чебоксары, 2000. – 16 с.

11. *Налимова Н.В.* Изучение ценопопуляций редких и новых видов растений государственного природного заповедника "Присурский" // Популяция, сообщество, эволюция. Ч.1.: Тез. докл. V Всерос. популяционного семинара (Казань, 26-30 нояб. 2001 г.). – Казань: Новое издание, 2001. – С. 70-71.

12. *Налимова Н.В.* Находки новых популяций редких видов растений в Чувашской Республике // Онтогенез и популяция: Тез. докл. III Всерос. популяционного семинара (Йошкар-Ола, МарГУ, 7-11 февр. 2000 г.). – Йошкар-Ола, 2001. – С. 143-145.

13. *Налимова Н.В.* Находки ценопопуляций новых и редких сосудистых видов растений в экосистемах ГПЗ "Присурский" // Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы: Сб. матер. Междунар. симп. 28-29 мая 2001 г. – Пенза, 2001. – С. 72-74.

14. *Налимова Н.В.* Флористический список высших сосудистых растений Алатырского участка ГПЗ "Присурский" // Экол. вестн. Чувашской Республики. – Чебоксары, 2001. – Вып.24. – С. 64-75.

15. *Налимова Н.В.* Флористический список Яльчикского участка государственного природного заповедника "Присурский" // Экол. вестн. Чувашской Республики: Матер. конф. – Чебоксары, 2001. – Вып.24. – С. 75-80.

16.–21. *Налимова Н.В.* Тимьян яйцевидный (С. 114), Тысячелистник щетинистый (С. 133), Пальчатокоренник Фукса (С. 170); *Теплова Л.П., Налимова Н.В.* Гроздовник многораздельный (С. 195), Ужовник обыкновенный (С. 197); *Теплова Л.П., Матвеев Н.М., Налимова Н.В.* Зубровка душистая (С. 183) // Красная книга Чувашской Республики. Т.1. Ч.1. Редкие и исчезающие растения и грибы / Сост. А.В.Димитриев; Гл. ред. Л.Н.Иванов. – Чебоксары: Чувашия, 2001. – 275 с.

22. *Налимова Н.В., Димитриев А.В., Теплова Л.П.* О флористическом списке высших сосудистых растений Чувашской Республики // Экол. вестн. Чувашской Республики. – Чебоксары, 2001. – Вып.24. – С. 80-88.

23. *Налимова Н.В.* Яльчикский участок государственного природного заповедника как уникальный степной комплекс Чувашской Республики // Науч. тр. гос. природ. заповед. "Присурский": Сб. матер. II Междунар. конф. "Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении исчезающих степей Евразии" (Чебоксары, 7-10 июня 2002 г.). – Чебоксары; Москва: КЛИО, 2002. – Т.9. – С. 104-107.

Подписано к печати 06.11.2003 г. Объем 1,0 п.л. Заказ № 602. Тираж 100 экз.

---

ЗАО "Рекламно-издательский центр "Гранит"  
428029 г. Чебоксары, пр. И.Яковлева, 4/2